

Комп'ютерне моделювання хіміко-технологічних та біохімічних процесів і систем

Тогда распределение влагосодержания дисперсного материала, сквозь который фильтруется тепловой агент, определяется:

$$1 - \frac{w_z^c}{w_{zn}^c} = \frac{\beta \cdot \sigma \cdot (x_{нас} - x_n) \cdot \rho}{w_{zn}^c \cdot (1 - \varepsilon) \cdot \rho_s} \cdot \tau \cdot e^{-\frac{\beta \cdot \sigma}{v} \cdot z} \quad (9)$$

Сравнение расчетных зависимостей с экспериментальными данными фильтрационной сушки вышеуказанных материалов в первом периоде сушки подтверждают их адекватность и достоверность определенных кинетических коэффициентов.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА КОНВЕРСИИ МЕТАНА

Колпаков В.В.

Национальный технический университет Украины “КПИ”, Kolpakov@kpi.ua

Технология получения конверсии метана в производстве уксусной кислоты предполагает поддержание константы равновесия процесса на уровне максимального выхода окиси углерода. Трубчатый реактор конверсии представляет собой систему реакционных труб, в которые помещается армированный никелевый катализатор. Тепло для конверсии природного газа формируется благодаря сжиганию топлива в капельных горелках, которые расположенные в нескольких ярусах для обеспечения равномерного подогрева. Производительность горелок регулируется изменением расхода топливного газа в коллекторе перед горелками.

Предложена математическая модель процесса, которая учитывает влияния на профиль температурного поля в режиме изменения нагрузки свойств экзотермической составляющей комплекса реакций конверсии и отражает особенности конвективного теплообмена при нескольких автономных ярусах подвода тепла по длине вертикально установленных реакционных труб.

Предлагаемая математическая модель отличается от используемых, учетом дрейфа зоны первоначальной ламинарности потока сырьевой газовой смеси на поведение температурной волны вдоль реакционной зоны, при изменении расхода сырья.

Повышение качества модели достигалось с помощью идентификации коэффициента конвективного перераспределения влияния ярусов горелок, который идентифицировался в процессе исследования. Для решения задачи идентификации коэффициента конвективного теплообмена был применен вариационный метод с градиентной процедурой. Адекватность математической модели анализировалась методами статистического анализа:

- по критерию Фишера - адекватность полученного температурного профиля и зафиксированного пирометрами излучения в узловых точках безразмерной длины реакционной зоны;
- по критерию Стьюдента – адекватность конечной температуры реакционной газовой смеси на выходе конвертора;
- по критерию Стьюдента – полученные по результатам моделирования и измеренные в узловых точках температурные максимумы.

Погрешность расчета температуры конвертируемого газа на выходе из реакционной зоны печи риформинга не превышала 1.6%.

Максимальная относительная погрешность распределения температуры в продольном направлении реакционных труб по отношению к экспериментальным данным составляла 3,8%. По результатам экспериментальных исследований был сделан вывод об адекватности математической модели